

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 06205384

(43)Date of publication of application: 22.07.1994

(51)Int.Cl.

H04N 7/13
G06F 15/66
H03M 13/00
H04L 1/00

(21)Application number: 04347478

(71)Applicant:

NEC CORP

(22)Date of filing: 28.12.1992

(72)Inventor:

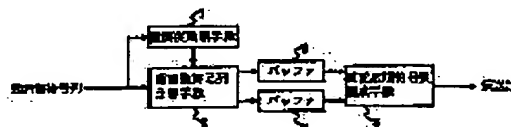
SENDA YUZO
HARASAKI HIDENOBU

(54) MOTION PICTURE CODE TRANSMISSION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the immunity against a transmission error by decomposing each code string of a motion picture with priority of deterioration in picture quality with respect to a transmission error, forming the string into a code string in the order of importance, and rearranging the string again in the processing unit between a re-synchronization code and a succeeding re-synchronization code.

CONSTITUTION: An importance identification means 1 sets the importance of an input motion picture code string to be 0 for a conversion coefficient, and to be 1 for a re-synchronization code, a header and position information or the like for the identification of the code and gives the result to a motion picture code string decomposing means 2. The means 2 gives a code string comprising re-synchronization, a border code and the importance of 0 or 1 to buffers 3, 4, and the border code is set so as not to be coincident with the code string of the importance 1 to discriminate the end of the code string of the importance 1. The buffers 3, 4 apply buffering to the input code string, an importance order code string forming means 5 forms the code string into an importance sequence code string comprising a re-synchronization code string, a code string of importance 1, a border code and a code string of importance 0 and outputs the result to a transmission line. Thus, the immunity against a transmission error is improved.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-205384

(43)公開日 平成6年(1994)7月22日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/13	A			
G 0 6 F 15/66	3 3 0 A	8420-5L		
H 0 3 M 13/00		8730-5 J		
H 0 4 L 1/00	F	9371-5K		

審査請求 有 請求項の数 3 (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-347478

(22)出願日 平成4年(1992)12月28日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 仙田 裕三

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 原崎 秀信

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

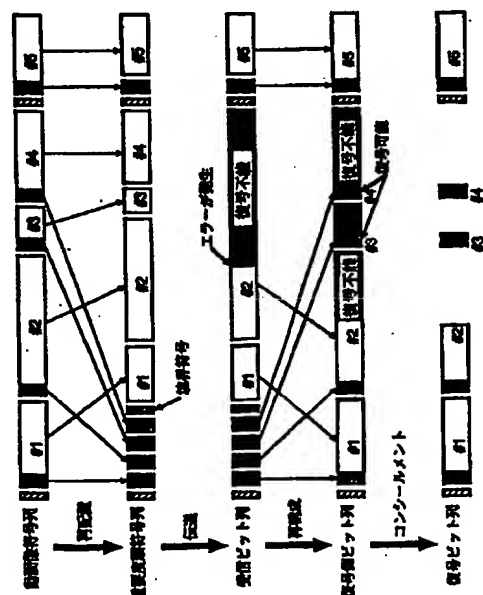
(74)代理人 弁理士 岩佐 義幸

(54)【発明の名称】 動画像符号伝送方式

(57)【要約】

【目的】 伝送路の機能に頼ることなく、伝送エラーに対する耐性を改善した動画像符号伝送方式を提供する。

【構成】 可変長符号化された動画像符号列を復号する場合、途中で伝送エラーが発生すると以後の符号列は復号できなくなり、大きな視覚的妨害が発生する。このため、動画像符号列を、予測方式や動きベクトルなどの重要な符号列と、変換係数などのあまり重要でない符号列に分け、重要な符号列が再同期符号の直後となるように再配置を行って伝送する。これによって、伝送エラーが起こった場合でも重要な符号が失われにくくなり、コンシールメント処理が失敗する確率が下がることで復号画像の品質が向上する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画を圧縮符号化して得られる動画像符号列の各符号ごとに伝送エラーに対する画質劣化の大きさに応じて重要度を与える重要度識別手段と、前記動画像符号列を前記重要度により複数の部分符号列に分解する動画像符号列分解手段と、前記部分符号列を保持する記憶手段と、前記重要度順に前記記憶手段から前記部分符号列を読み出して重要度順符号列を構成する重要度順符号列構成手段とを有し、再同期符号から次の再同期符号までの処理単位内で符号列の再配置を行うことを特徴とする動画像符号再配置方式。

【請求項2】 請求項1記載の重要度順符号列を請求項1記載の重要度ごとに複数の部分符号列に分解する重要度順符号列分解手段と、再構成中の動画像符号列の重要度により前記部分符号列を読み出して動画像符号列を再構成する再構成手段と、再構成中の動画像符号列から前記再構成手段に重要度を与える重要度識別手段とを有し、再同期符号から次の再同期符号までの処理単位内で符号列の再構成を行うことを特徴とする動画像符号再構成方式。

【請求項3】 動画を圧縮符号化して得られる動画像符号列の各符号ごとに伝送エラーに対する画質劣化の大きさに応じて重要度を与える重要度識別手段と、前記動画像符号列を前記重要度により複数の部分符号列に分解する動画像符号列分解手段と、前記部分符号列を保持する記憶手段と、前記重要度順に前記記憶手段から前記部分符号列を読み出して重要度順符号列を構成し伝送路へ送出する重要度順符号列構成手段とを有し、再同期符号から次の再同期符号までの処理単位内で符号列の再配置を行う動画像符号再配置方式と、前記伝送路を経て送られてきた前記重要度順符号列を前記重要度ごとに複数の部分符号列に分解する重要度順符号列分解手段と、再構成中の動画像符号列の重要度により前記部分符号列を読み出して動画像符号列を再構成する再構成手段と、再構成中の動画像符号列から前記再構成手段に重要度を与える重要度識別手段とを有し、再同期符号から次の再同期符号までの処理単位内で符号列の再構成を行うことを特徴とする動画像符号再構成方式と、を備えることを特徴とする動画像符号伝送方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、動画像の圧縮符号化方式に関し、特に、圧縮符号の伝送方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 動画像圧縮符号化技術は、動画像信号の高い時間相関、空間相関を利用して膨大な情報量を大幅

に圧縮する技術である。この動画像符号化技術は幾つもの要素技術から成り立っている。

【0003】 フレーム間予測符号化技術は、動画像信号の時間方向の相関を利用する技術であり、フレーム間予測符号化方式は、符号化処理済の先行フレームから現フレームの予測を行い、予測誤差信号を伝送する方式である。このフレーム間予測符号化方式を改良した動き補償フレーム間予測符号化方式や、フレーム間予測をフィールド間に置き換えたフィールド間予測符号化方式や、更にフレーム間予測符号化方式や、動き補償フレーム間予測符号化方式や、フィールド間予測符号化方式や、時間方向の予測を行わずフレームやフィールド内での処理を行うフレーム内符号化方式やフィールド内符号化方式等の複数の符号化方式を適応的に切り替える適応予測符号化方式がある。これらの符号化方式のうち、適応予測符号化方式は高い符号化効率をあげることが知られている。

【0004】 変換符号化技術は、複数の信号を線形変換することで情報量を圧縮する技術であり、適応予測符号化方式に対しては、予測誤差信号に対して空間方向（水平、垂直方向）に適用されるのが普通である。この変換によって、画像信号の空間方向の冗長性が顕現する。変換符号化方式にも、前述の適応予測符号化方式と同様に、フレームでの変換符号化や、フィールドでの変換符号化や、水平方向だけの変換符号化など複数の変換方式を適応的に切り替える適応変換符号化方式がある。

【0005】 可変長符号化技術は、信号レベルの確率分布の偏りを用いて情報量を圧縮する技術である。

【0006】 一般に用いられている動画像圧縮符号化技術は、フレーム間予測符号化技術で動画像信号を適応予測で用いた予測方式、動きベクトル、予測誤差信号にし、変換符号化技術で予測誤差信号を適応変換に用いた変換方式と変換係数に変え、可変長符号化技術で予測方式、動きベクトル、変換方式、変換係数を可変長符号にすることで、非常に高い圧縮率を実現している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 一般の伝送路は、伝送路符号化のエラー訂正によりエラーの起きない伝送路とみなせるが、ATMでのセルロスのように、伝送エラーを訂正できない伝送路も存在する。このような伝送路で動画像符号列を伝送する場合、いくつかの問題が発生する。

【0008】 第一の問題は、伝送エラーを起こした場合、その符号以降は復号できないことである。一般に可変長符号化では、伝送エラー対策のために再同期符号がある間隔で挿入している。再同期符号は、他の可変長符号のいかなる組み合わせとも一致しないビットパターンとなっており、伝送エラーにより復号が不可能になった場合でも、再同期符号は検出できるようになっている。これにより、次の再同期符号からは復号が可能になる。

図4にその状況を示す。図4では、ブロック#2の途中で伝送エラーが発生し、それ以降のブロック#3、#4は復号できないが、再同期符号以降のブロック#5は復号できる。

【0009】第二の問題は、フレーム間予測符号化技術を用いているために、伝送エラーによって失われたブロックが発生したノイズが、時間空間方向に広がることである。フレーム内符号化を用いたりフレッシュにより、ノイズの拡がりはある程度抑制されているが、最大だとりフレッシュ周期分もの時間、ノイズが空間方向に拡がりながら残ることになる。通常、ノイズを小さくするために、伝送エラーによって失われたブロックを、画像空間での近傍ブロックの情報から適当に補間するコンシールメント処理が施される。例えば、簡単なコンシールメント処理では、失われたブロックに隣接する8近傍ブロックから、最も多く使われている予測方式と動きベクトルを求め、失われたブロックを補間する。コンシールメント処理が成功した場合には、伝送エラーはほとんど検知されないが、失敗した場合、大きな歪を発生し、大きな視覚的妨害となる。

【0010】伝送エラーが避けられないATM用の符号化方式の多くは、ATMの優先セル／非優先セルの機能を用い、失われた場合に大きな視覚的妨害となる重要度の高い符号を優先セルで伝送することで、伝送エラーの問題を解決している。しかし、この方式はATM交換機が優先セル／非優先セルの機能をサポートしていることを前提としており、サポートしていなければ、伝送エラーの問題は依然残されたままである。また、優先セル／非優先セルの機能はATM交換機のコストを増加させることになり、伝送エラーの問題は解決しても、画像伝送

全体でのコストの増加という新たな問題が生じている。
【0011】本発明の目的は、以上に述べた従来方式の伝送エラーに対する問題点を、伝送路の機能に頼ることなく、改善する動画像伝送方式を提供することにある。*

$$v(i) = (1 - e)^{d(i)}$$

【0016】つまり、重要度の高い符号ほど再同期符号の直後に伝送したほうが良い。

【0017】ここで、各符号の重要度について考える。例えば、エラーを起こした符号が変換方式を示している場合、変換係数の符号が復号できても全く利用できない。この関係は、変換方式の方が変換係数よりも重要であることを示している。同様に、動きベクトルが失われれば変換方式や変換係数は利用できず、予測方式が失われれば全てが失われたことと等価となる。すなわち、予測方式、動きベクトル、変換方式、変換係数の順に、重要度が高いことが分かる。また、コンシールメント処理の成否が視覚的妨害の大きさをほぼ決定していることから、予測方式、動きベクトルは非常に重要度が高いと言える。

* 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の動画像符号再配置方式は、動画像を圧縮符号化して得られる動画像符号列の各符号ごとに伝送エラーに対する画質劣化の大きさに応じて重要度を与える重要度識別手段と、前記動画像符号列を前記重要度により複数の部分符号列に分解する動画像符号列分解手段と、前記部分符号列を保持する記憶手段と、前記重要度順に前記記憶手段から前記部分符号列を読み出して重要度順符号列を構成する重要度順符号列構成手段とを有し、再同期符号から次の再同期符号までの処理単位内で符号列の再配置を行うことを特徴とする。

【0013】また本発明の動画像符号再構成方式は、重要度順符号列を重要度ごとに複数の部分符号列に分解する重要度符号列分解手段と、再構成中の動画像符号列の重要度により前記部分符号列を読み出して動画像符号列を再構成する再構成手段と、再構成中の動画像符号列から前記再構成手段に重要度を与える重要度識別手段とを有し、再同期符号から次の再同期符号までの処理単位内で符号列の再構成を行うことを特徴とする。

【0014】

【作用】可変長符号を復号する場合、途中でエラーが発生すると以後の符号は復号できなくなる。このため、再同期符号が挿入されているが、図3に示すように、エラーを起こした符号から再同期符号までは復号できない。逆に、ある符号が復号できる条件は、再同期符号からその符号までの全ての符号が正しく伝送されることである。ある符号*i*が有効である確率*v*(*i*)は、エラーがランダムに発生するとして、再同期符号の先頭ビットから符号*i*の最終ビットまでのビット数*d*(*i*)と、エラーレート*e*で表せる。

【0015】

【数1】

... (1)

【0018】例として、予測方式、動きベクトルを重要度1の符号、変換方式、変換係数を重要度0の符号として再配置を行って伝送する場合の状況を図3に示す。図3では、重要度0のブロック#2の途中で伝送エラーが発生し、それ以降の重要度0のブロック#3、#4は復号できないが、重要度1のブロック#3、#4は復号できている。このため、図4のように再配置を行わない場合と比較して、予測方式、動きベクトルは失われておらず、コンシールメント処理は行われないので、大きな視覚的妨害は発生しない。

【0019】

【実施例】本発明をアイエスオー／アイイーシージェーティーシー1／エスシー29／ダブリュージー11エムベグ(ISO/IEC JTC1/SC29/WG11M

PEG) で用いられている符号化方式に適用した場合の第一の実施例を図1に示す。

【0020】図1において、重要度識別手段1は、入力された動画像符号列を解釈して、次に来るべき符号が変換係数であれば重要度0、それ以外の再同期符号、ヘッダ情報、位置情報、予測方式、動きベクトル等の情報であれば重要度1として、各符号毎に重要度を識別して、動画像符号列分解手段2に供給する。動画像符号列分解手段2は、入力された動画像符号列の各符号毎に、再同期符号であれば、バッファ3へ供給するとともに、境界符号をバッファ4に供給し、それ以外の符号であれば、重要度識別手段1から与える重要度に応じて、重要度1ならバッファ3に供給し、重要度0ならバッファ4に供給する。この処理によって、バッファ3には再同期符号と重要度1の符号列が入り、バッファ4には境界符号と重要度0の符号列が入る。この境界符号は、重要度1の可変長符号のいかなる組み合わせとも一致しないビットパターンとなっており、重要度1の符号列の終了が判るようになっている。バッファ3は、動画像符号列分解手段2から供給される再同期符号と重要度1の符号をバッファリングし、重要度順符号列構成手段5に供給する。バッファ4は、動画像符号列分解手段2から供給される境界符号と重要度0の符号をバッファリングし、重要度順符号列構成手段5に供給する。重要度順符号列構成手段5は、バッファ3から再同期符号と重要度1の符号を次の再同期符号の前まで読み出し、バッファ4から境界符号と重要度0の符号を次の境界符号の前まで読み出すという処理を繰り返すことで、再同期符号、重要度1の符号列、境界符号、重要度0の符号列という、重要度順符号列を構成し、伝送路へ出力する。

【0021】第一の実施例に対応する、本発明の第二の実施例を図2に示す。図2において、重要度順符号列分解手段6は、入力された重要度順符号列の、再同期符号をバッファ7とバッファ8に供給し、再同期符号の次から境界符号の前までの重要度1の符号をバッファ7に供*

$$v_{old}(k) = (1 - e)^{ka + (k-1)b} \dots (2)$$

【0024】となるが、本発明では、

【0025】

※

$$v_{proposed}(k) = (1 - e)^{ka} \dots (3)$$

【0026】となる。逆にブロックの重要な情報が失われて、コンシールメント処理が α の確率で失敗したとすると、 k 番目のブロックが大きな視覚的妨害を発生する★

★確率 $E(k)$ は、

【0027】

【数4】

$$E_{old}(k) = \alpha \{1 - v_{old}(k)\} \dots (4)$$

$$E_{proposed}(k) = \alpha \{1 - v_{proposed}(k)\} \dots (5)$$

【0028】となる。全ブロックでの平均を考えると、50 再同期符号が n ブロック毎として、

*給し、境界符号を廃棄し、境界符号の次から再同期符号の前までの重要度0の符号をバッファ8に供給する。この処理によって、バッファ7には再同期符号、重要度1の符号列が入り、バッファ8には再同期符号、重要度0の符号列が入る。バッファ7は、重要度順符号列分解手段6から供給される再同期符号と重要度1の符号をバッファリングし、再構成手段9に供給する。バッファ8は、重要度順符号列分解手段6から供給される再同期符号と重要度0の符号をバッファリングし、再構成手段9に供給する。再構成手段9は、重要度識別手段10から供給される重要度が1の場合、バッファ7から符号を読み出して出力するとともに、その符号が再同期符号であれば、バッファ8の符号列を再同期符号まで廃棄する。重要度が0の場合、バッファ8の次に読み出すべき符号が再同期符号であれば、伝送エラーによりデータが失われていることを示しているのを、エラーインディケーションを出力し、それ以外の符号であれば、バッファ8から符号を読み出して出力する。出力する動画像符号列は重要度識別手段10にも供給する。重要度識別手段10は、重要度識別手段1と同様に、再構成手段9から供給される動画像符号列を解釈して、各符号毎に重要度を識別し、再構成手段9に供給する。伝送エラーが発生し、エラーインディケーションがあった場合でも、動画像符号列の解釈の状態を変換係数の符号列が終了したときの状態に遷移させることで、次の重要度1の符号は正常に処理できる。

【0022】本発明による効果の具体的な大きさについて考える。エラーがランダムに発生するとして、1ブロック内で重要度の高い符号のビット数を a 、重要度の低い符号のビット数を b として、再同期符号から k 番目のブロックの重要度の高い符号が有効である確率 $v(k)$ は、従来方式では、

【0023】

【数2】

※【数3】

【0029】

* * 【数5】

$$\overline{E_{old}} = \frac{\alpha}{n} \sum_{k=1,n} \{1 - v_{old}(k)\} \quad \dots (6)$$

$$\overline{E_{proposed}} = \frac{\alpha}{n} \sum_{k=1,n} \{1 - v_{proposed}(k)\} \quad \dots (7)$$

【0030】となる。本発明による改善は、大きな視覚的妨害が発生する確率をどれだけ低下させられるかで評価できるので、伝送エラーの抑圧率をSとして、

※【0031】

【数6】

※10

$$S = \frac{\overline{E_{proposed}}}{\overline{E_{old}}} \quad \dots (8)$$

$$= \frac{\sum_{k=1,n} \{1 - v_{proposed}(k)\}}{\sum_{k=1,n} \{1 - v_{old}(k)\}} \quad \dots (9)$$

【0032】がどれだけ小さいかで表せる。一般に伝送エラーが発生する確率は非常に低く、 $e \ll 1$ であるから、 $1 - (1 - e)^m \approx em$ により近似できる。

★【0033】

【数7】

★20

$$S \approx \frac{\sum_{k=1,n} eka}{\sum_{k=1,n} \{eka + e(k-1)b\}} \quad \dots (10)$$

$$\approx \frac{\frac{1}{2}n(n+1)a}{\frac{1}{2}n(n+1)a + \frac{1}{2}(n-1)nb} \quad \dots (11)$$

$$\approx \frac{(n+1)a}{(n+1)a + (n-1)b} \quad \dots (12)$$

【0034】例えば、アイエスオー／アイイーシージェーティーシー1／エスシー29／ダブリュージー11エムペグ (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 MPEG) の符号化方式を用いて4Mbpsで符号化した場合、パラメータはそれぞれ $n=44$ 、 $a=23$ 、☆

☆ $b=78$ となった。本発明による伝送エラーの抑圧率S 4Mbps は、

【0035】

【数8】

$$S_{4Mbps} \approx \frac{45 \cdot 23}{45 \cdot 23 + 43 \cdot 78} \quad \dots (13)$$

$$\approx 0.236 \quad \dots (14)$$

【0036】となり、4倍以上高品質な伝送路を用いた場合と等価になる。同様に、9Mbpsで符号化した場合、パラメータはそれぞれ $n=44$ 、 $a=23$ 、 $b=2$ 04となった。本発明による伝送エラーの抑圧率S

9Mbps は、

【0037】

【数9】

$$S_{9Mbps} \approx \frac{45 \cdot 23}{45 \cdot 23 + 43 \cdot 204} \dots (15)$$

$$\approx 0.106 \dots (16)$$

【0038】となり、9倍以上高品質な伝送を用いた場合と等価になる。

【0039】

【発明の効果】 以上のように、本発明により、ネットワークの機能に頼ることなく、伝送エラーに対する耐性の向上した伝送方式が提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第一の実施例を示すブロック図である。

【図2】 本発明の第二の実施例を示すブロック図である。

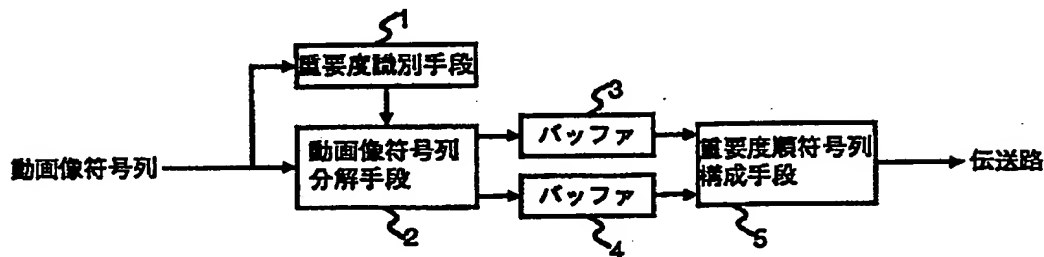
【図3】 本発明による伝送エラーに対する動作を示す図である。

【図4】 従来方式の伝送エラーに対する動作を示す図である。

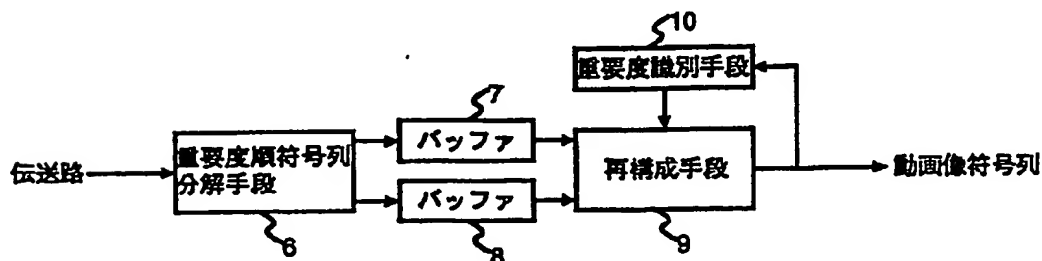
【符号の説明】

- 1 重要度識別手段
- 2 動画像符号列分解手段
- 3 バッファ
- 4 バッファ
- 5 重要度順符号列構成手段
- 6 重要度順符号列分解手段
- 7 バッファ
- 8 バッファ
- 9 再構成手段
- 10 重要度識別手段

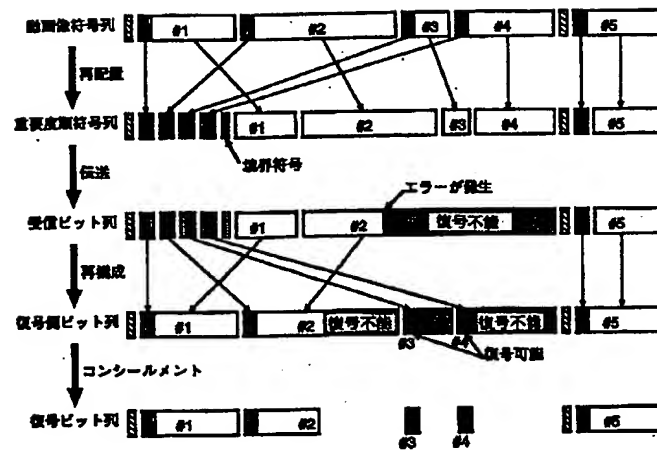
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

